



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 788461

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 10.11.78 (21) 2681900/18-21

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.12.80. Бюллетень № 46

Дата опубликования описания 25.12.80

(51) М. Кл.³

Н 05 К 7/20

(53) УДК 621.396.
.6:621-772(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Т. А. Таратенко и И. И. Кудрявцев

(71) Заявитель

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКОВ

1

Изобретение относится к конструированию радиоэлектронной аппаратуры и может быть использовано в системах охлаждения.

Известно устройство для охлаждения, содержащее герметичный кожух с размещенной в нем РЭА, сильфонную камеру с перепускными клапанами, а также теплообменник, размещенный на основании. При наличии вибрации изменение объема сильфонной камеры вызывает перепады давления в системе охлаждения и переток охлаждающей среды [1].

Это устройство не позволяет охлаждать аппаратуру при малом значении амплитуды вибрации и при ее отсутствии.

Цель изобретения — повышение эффективности охлаждения.

Цель достигается тем, что устройство для охлаждения радиоэлектронных блоков, содержащее герметичный кожух, сильфонную камеру с перепускными клапанами и теплообменник, снабжено теплоизоляционной прокладкой, герметичной камерой, золотниковым клапаном, а также дополнительной сильфонной камерой, установлен-

2

ной внутри основной сильфонной камеры, и сообщающейся с кожухом через отверстия, выполненные в его стенке, а основная сильфонная камера размещена в герметичной камере и сообщается с ней, а также с полостью кожуха через перепускные клапаны, причем герметичная камера сообщается с полостью кожуха и теплообменником, отделенным от кожуха теплоизоляционной прокладкой, через золотниковый клапан, установленный с возможностью взаимодействия с основной сильфонной камерой.

На чертеже представлено устройство, общий вид.

Герметичный кожух 1 содержит теплонагруженный блок 2 с печатными платами 3 и элементами 4. К ребрам плат 3 прилегает направляющая решетка 5, служащая для распределения воздушных потоков между платами. К кожуху 1 с трех сторон через теплоизоляционную прокладку 6 примыкает П-образный плоский теплообменник 7, соединенный патрубком 8 с герметичной камерой 9, примыкающей к поверхности кожуха 1 через теплоизоляционную прокладку 10. В камере 9 имеются дополнительная

11 и основная 12 сильфонные камеры различного диаметра, расположенные concentрично одна в другой, гофрированные стенки которых выполнены из прочного эластичного материала и подпружинены так, что дополнительная камера 11 имеет несколько увеличенную упругость по сравнению с камерой 12. Камера 11 сообщена через отверстие 13 с полостью кожуха 1, камера 12 через перепускной клапан 14 сообщена с полостью камеры 9, а через перепускной клапан 15 — с полостью кожуха 1, который сообщен с теплообменником 7 через патрубки 16 и золотниковый клапан 17, крайние положения которого «Открыто» — «Закрыто» имеют электрическую или механическую связь с крайними положениями сильфонных камер 11 и 12 при их расширении и сокращении. Перепускные клапаны 14, 15 и 17 обеспечивают герметичное разделение полостей кожуха 1 и теплообменника 7, благодаря чему в них создается перепад давлений во время работы устройства.

Устройство работает следующим образом.

В исходном положении сильфонные камеры 11 и 12 под действием упругих сил сокращены до минимального объема, а перепускные клапаны 14, 15 и 17 закрыты.

При нагревании воздуха в полости кожуха 1 и охлаждении в теплообменнике 7 между ними создается перепад давлений, который изменяется прямо пропорционально перепаду температур при постоянных объемах. Под действием перепада давлений, превышающих сопротивление упругих сил, дополнительная сильфонная камера 11 расширяется, увлекая за собой основную сильфонную камеру 12. При этом перепускной клапан 15 надежно закрыт давлением в кожухе 1, а через перепускной клапан 14 холодный воздух из камеры 9 поступает в основную сильфонную камеру 12. Расширение воздуха в полости кожуха 1 и соответственно сокращение объема герметичной камеры 9, сообщенной с теплообменником 7, сопровождается дальнейшим повышением перепада температур и незначительным увеличением перепада давлений, обусловленным возрастающим сопротивлением упругих сил.

При достижении максимального расширения сильфонных камер 11 и 12 золотниковый перепускной клапан 17 открывается, давление в кожухе 1 и теплообменнике 7

выравнивается и камеры 11 и 12 под действием упругих сил сокращаются, вытесняя холодный воздух в полость кожуха 1, причем в первую очередь вытесняется более теплый воздух из камеры 11, поскольку она имеет большую упругость по сравнению с камерой 12. Поток холодного воздуха, распределяясь между платами 3 с помощью направляющей решетки 5, частично вытесняет горячий воздух в теплообменник 7, а частично перемешивается с ним, охлаждая элементы 4. Одновременно охлажденный воздух из теплообменника вытесняется в герметичную камеру 9. В конце сокращения сильфонных камер 11 и 12 золотниковый перепускной клапан 17 закрывается и цикл повторяется. В результате в кожухе 1 происходит периодическое замещение горячего воздуха на холодный.

Упругость сильфонных камер и степень расширения воздуха следует выбирать такими, чтобы обеспечивалась устойчивая работа устройства при перепаде давлений 0,1—0,2 бар и максимальном перепаде температур между воздухом в кожухе и радиатором 10—15°C.

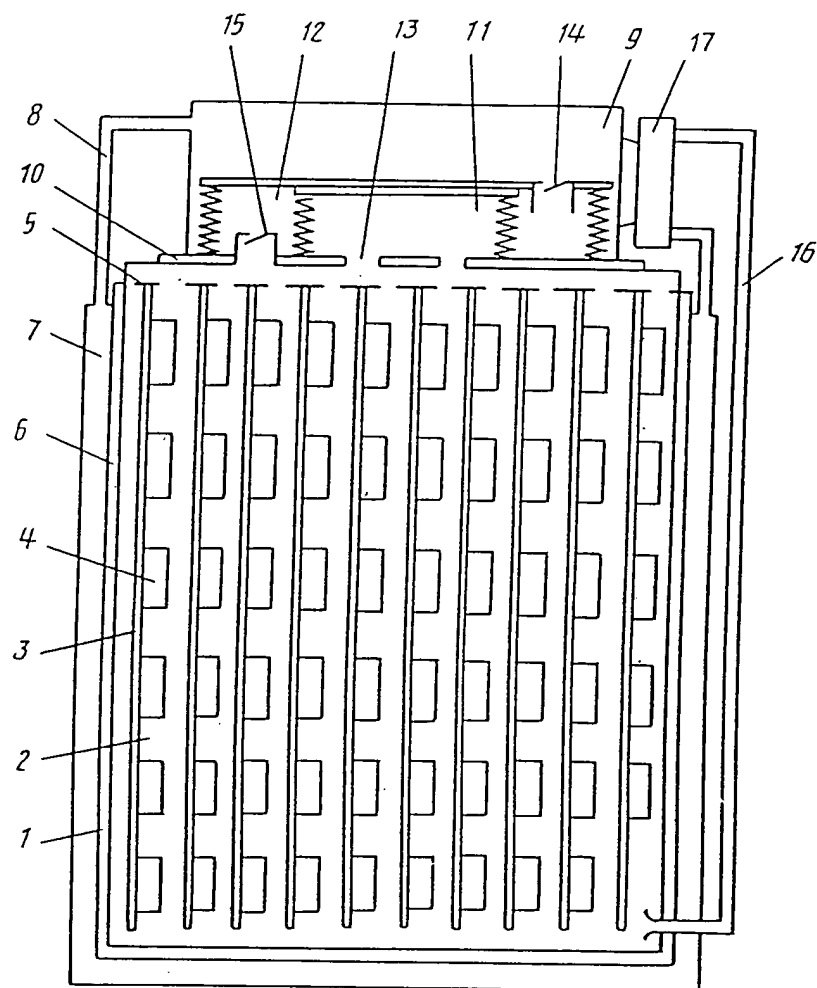
Формула изобретения

Устройство для охлаждения радиоэлектронных блоков, содержащее герметичный кожух, сильфонную камеру с перепускными клапанами и теплообменник, отличающееся тем, что, с целью повышения эффективности охлаждения, оно снабжено теплоизоляционной прокладкой, герметичной камерой, золотниковым клапаном, а также дополнительной сильфонной камерой, установленной внутри основной сильфонной камеры, и сообщаемой с кожухом через отверстие, выполненное в его стенке, а основная сильфонная камера размещена в герметичной камере и сообщается с ней, а также с полостью кожуха через перепускные клапаны, причем герметичная камера сообщается с полостью кожуха и теплообменником, отделенным от кожуха теплоизоляционной прокладкой, через золотниковый клапан, установленный с возможностью взаимодействия с основной сильфонной камерой.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2640645/18—21, кл. Н 05 К 7/20, 03.07.77.



Редактор Н. Кешеля
Заказ 8387/74

Составитель В. Богданов
Техред А. Бойкас
Тираж 885

Корректор Н. Бабинев
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4

Union of Soviet Socialist Republics
State Committee on Inventions and Discoveries of the USSR

PATENT SU (11) 788461

- (51) Int. Cl.³: H 05 K 7/20
- (22) Date of application: November 10, 1978
- (21) Application number: 2681900/18-21
- (23) Date published: December 15, 1980, Bulletin No. 46
Description published: December 25, 1980
- (72) Inventors: T. A. Taratenko and I. I. Kudryantsev
- (54) **DEVICE FOR COOLING RADIO ELECTRONIC UNITS**

The invention concerns the design and construction of radio electronic apparatus and may be utilized in cooling systems.

A device is known for cooling which comprise a sealed housing or jacket with the radio electronic apparatus positioned inside it, a bellows chamber with bypass valves as well as a heat exchanger mounted on its base. In the presence of vibration the variation of the volume of the bellows chamber creates pressure gradients in the cooling system and the transfer flow of the cooling medium [1].

This device does not allow the cooling of the apparatus in the case when the amplitude of vibration is low or in its absence.

The purpose of the invention is to increase the efficiency of cooling.

This purpose is achieved by the fact that the device for cooling the radio electronic apparatus, which contains a sealed jacket, a bellows chamber with bypass valves and a heat exchanger, is equipped with a heat-insulating liner, a sealed chamber, a slide valve and also an additional bellows chamber installed inside the basic bellows chamber and communicating with the jacket through openings in its wall, while the basic bellows chamber is located in a sealed chamber and communicates with it and also with the cavity of the jacket through the bypass

valves, said sealed chamber communicating with the cavity of the jacket and the heat exchanger, which is separated from the jacket by a heat-insulating liner, through the slide valve which is mounted with the possibility of interacting with the basic bellows chamber.

The drawing shows the device in a general view.

The sealed jacket 1 contains the heat-loaded unit 2 with printed plates 3 and components 4. The guide grid 5 is positioned on the fins of the plates 3, and serves for distributing the air streams between the plates. A U-shaped flat heat exchanger 7 connected by a connecting pipe 8 to the sealed chamber 9 adjacent to the surface of the jacket 1 through the heat-insulating liner 10 adjoins the jacket 1 on three sides through the heat-insulating liner 6. An additional bellows chamber 11 and the basic bellows chamber 12, of different diameters, are arranged in the chamber 9 concentrically with each other whose corrugated walls are made from a strong elastic material and are spring loaded in such a way that the additional chamber 11 has somewhat greater elasticity than chamber 12. The chamber 11 communicates through the opening 13 with the cavity of the jacket 1; the chamber 12 through the bypass valve 14 communicates with the cavity of chamber 9 and through the bypass valve 15 with the cavity of the jacket 1 which communicates with the heat exchanger 7 through the connecting pipe 16 and the slide valve 17 whose "open" and "closed" end positions have an electrical or mechanical connection to the end positions of the bellows chambers 11 and 12 upon their expansion and contraction. The bypass valves 14, 15 and 17 assure the sealed separation of the cavity of the jacket 1 and the heat exchanger 7 thanks to which in them a pressure gradient is created during the operation of the device.

The apparatus operates as follows.

In the initial position the bellows chambers 11 and 12 under the influence of the elastic forces are contracted to minimal volume and the bypass valves 14, 15 and 17 are closed.

Upon heating of the air and in the cavity of the jacket 1 and cooling in the heat exchanger 7 a pressure gradient is created between them which varies in direct proportion to the temperature gradient at constant volumes. Under the influence of the pressure gradient which exceeds the resistance of the elastic forces the additional bellows chamber 11 expands, taking with it the basic bellows chamber 12. In this case the bypass valve 15 is securely closed by the pressure in the jacket 1, and cold air from chamber 9 enters into the basic bellows chamber 12 through the bypass valve 14. The expansion of the air in the cavity of the jacket 1 and accordingly the contraction of the volume of the sealed chamber 9 which communicates with the heat exchanger 1 is accompanied by a further increase in the temperature gradient and a significant increase in the pressure gradient caused by the increased resistance of the elastic forces.

Upon achieving the maximal expansion of the bellows chambers 11 and 12 the sliding bypass valve 17 opens, the pressure in the jacket 1 and the heat exchanger 7 is equalized and chambers 11 and 12 under the influence of the elastic forces contract, displacing the cold air into the cavity of the jacket 1, at which time first of all the warmer air is displaced from chamber 11 since it has greater elasticity than chamber 12. The stream of cold air distributed between the plates 3 by the guide grid 5 partially displaces the hot air in the heat exchanger 7 and is partially mixed with it, thereby cooling the components 4. At the same time the cooled air from the heat exchanger is displaced into the sealed chamber 9. At the end of the contraction of the bellows chambers 11 and 12 the sliding bypass valve 17 closes, and the cycle is repeated. As a result the hot air is periodically displaced by cold air in the jacket 1.

The elasticity of the bellows chambers and the degree of expansion of the air should be selected such as to assure the stable operation of the device at a pressure gradient of 0.1-0.2 bar and a maximum temperature gradient between the air in the jacket and the radiator of 10-15°C.

Claim

Device for cooling radio electronic units comprising a sealed jacket, a bellows chamber with bypass valves and a heat exchanger, characterized by the fact that for the purpose of increasing the effectiveness of the cooling it is equipped with a heat-insulating liner, a sealed chamber, a slide valve and also an additional bellows chamber which is installed inside the basic bellows chamber and communicates with the jacket through openings in its wall, while the basic bellows chamber is located in a sealed chamber and communicates with it and also with the cavity of the jacket through bypass valves, the sealed chamber communicating with the cavity of the jacket and the heat exchanger, which is separated from the jacket by the heat-insulating liner, through a slide valve which is positioned with the possibility of interacting with the basic bellows chamber.

References

1. USSR Patent Application 2640645/18-21, class H 05 K 7/20, July 3, 1977.